

## Making camshafts

BEST AVAILABLE COPY

Patent number: DE2922509  
Publication date: 1980-12-04  
Inventor: LIEGMANN KARL-HEINZ ING GRAD; JANSSEN  
MANFRED DR ING  
Applicant: MANNESMANN AG  
Classification:  
- international: B23P13/00  
- european: B21D39/04; B21D53/84; B21D53/84A; B23P11/00A;  
F01L1/047; F16D1/072  
Application number: DE19792922509 19790531  
Priority number(s): DE19792922509 19790531

Also published as:

JP55161540 (A)  
GB2050207 (A)  
FR2457737 (A1)  
DD151126 (A)  
SE8004069 (L)

more &gt;&gt;

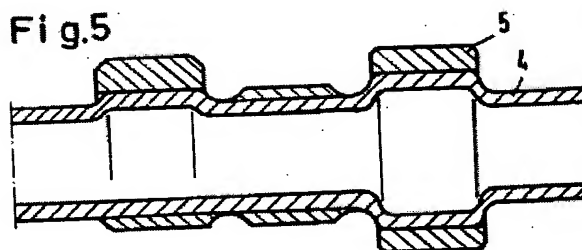
Report a data error here

Abstract not available for DE2922509

Abstract of corresponding document: **GB2050207**

The invention relates to camshafts. Known camshafts are produced predominantly from solid castings on which selective hardening treatments are applied to produce the desired qualities at the bearing and cam surfaces. As this surface quality must be high, the manufacturing processes are expensive and time consuming. According to the present invention, a camshaft comprises a carrier tube (4) and separate cam-forming elements and/or bearing surfaces in the form of tube portions (5) secured thereto. Securement of the tube portions (5) to the carrier tube (4) may be by soldering or welding; shrink-fitting; mechanical or hydromechanical expansion of the carrier tube (4); or hydromechanical pressing of the tube portions (5) onto the carrier tube. The invention enables the individual parts of the camshaft to be produced separately, and in different materials, reduces the subsequent treatment required to the camshaft; and results in a cost and weight saving.

Fig.5



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Q 02 541 05 00

(17)

51

Int. Cl. 3:

**B 23 P 13/00**

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES PATENTAMT**



Erfindungsgegenstand

11

# **Offenlegungsschrift 29 22 509**

21

Aktenzeichen:

P 29 22 509.0-14

22

Anmeldetag:

31. 5. 79

43

Offenlegungstag:

4. 12. 80

31

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Nockenwellen

71

Anmelder:

Mannesmann AG, 4000 Düsseldorf

72

Erfinder:

Liegmann, Karl-Heinz, Ing.(grad.), 4800 Bielefeld;  
Janßen, Manfred, Dr.-Ing., 4150 Krefeld

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DE 29 22 509 A 1

DE 29 22 509 A 1

2922509

Mannesmann AG, +000 Düsseldorf 1,  
Mannesmannufer 2

n Zeichen

ihr Schreiben vom

betreffende Zeichen

HERBERT STR. 12, 1000 BERLIN 10

Fall 12 899/Mjr/gn 31. Mai 1979

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Nockenwellen

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von Nockenwellen, dadurch gekennzeichnet, daß auf ein Tragrohr Lagerstellen oder nockenbildende Rohrabschnitte aufgeschoben und mit dem Tragrohr kraft- und/oder formschlüssig verbunden werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbinden durch Löten erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbinden durch Aufschumpfen erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbinden durch hydromechanisches Aufweiten des Tragrohres erfolgt.

- 2 -

030049/0577

Zur Prüfung des Patents  
an die  
Patentabteilung  
des Bundespatentamtes  
11000 BERLIN 10  
Postfach 10 15 54

TELEX  
+ 656 44  
MANN a

TELEGRAMM:  
INVENTION  
BERLIN

TELEFON:  
BERLIN  
030 551 00 37  
030 552 23 82

BANKKONTO:  
BERLINER BANK AG.  
BERLIN 31  
3255716000

POSTSCHECKOKONTO  
K. ADAMMER BANK AG  
122 61 139

ORIGINAL INSPECTED

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbinden durch mechanisches Aufweiten des Tragrohrs erfolgt.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbinden durch hydromechanisches Anpressen an das Tragrohr erfolgt.
7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Rohrabschnitte von einem mit ungleichmäßiger Wand gepreßtem oder oval verformten Rohr abgetrennte Stücke verwendet werden.
8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß Anspruch 4, gekennzeichnet durch ein mehrteiliges aus Scheiben zusammengesetztes Gesenk (4), das eine durchgehende dem Außendurchmesser des Tragrohres (1) mit den Lagerstellen und Nocken entsprechende Gravur aufweist.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Nockenwellen sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Nockenwellen für die Ventilsteuerung von Verbrennungskraftmaschinen werden durch Gesenkschmieden und überwiegend durch Gießen hergestellt. Bei gegossenen Nockenwellen kann man die notwendige hohe Verschleißfestigkeit der Nocken durch induktives Oberflächenhärten erreichen. Dazu ist es notwendig, die Wellen aus Gußeisen mit Lamellengraphit und mit Chrom und Molybdän legiert herzustellen, wobei die Nocken nach dem Härten noch geschliffen werden müssen.

Die Verschleißfestigkeit der Nocken kann bei unlegiertem Gußeisen im Gußzustand ohne weitere Nachbehandlung auch dadurch erreicht werden, daß die Formoberfläche der Nocken in der Gießform durch Kühleisen gebildet wird, wodurch im Bereich der Nocken eine örtlich schnellere Erstarrung des Gußeisens erzielt wird und dabei der Kohlenstoff im Gefüge als hartes Eisenkarbid anstatt als Graphit ausscheidet. Diese so geformten Nocken mit ausreichender Oberflächenhärte werden ebenfalls noch durch Überschleifen bearbeitet.

Beim Gießen muß ganz besonders darauf geachtet werden, daß der Bereich, in dem die Formoberfläche der Nocken zur notwendigen Gefügeausbildung rascher erstarrt, genau eingehalten wird. Bei zu kleiner Fläche nimmt der Verschleißwiderstand ab. Wenn diese besondere Abkühlfläche zu groß wird, entsteht für die Welle wegen der besonderen Sprödhheit eine besondere Riß- und Bruchgefahr.

Die äußere Gefügeschicht muß darüber hinaus völlig fehlerfrei sein.

Nockenwellen werden zur Erreichung der notwendigen Dauerfestigkeits- und Verschleißfestigkeitsanforderungen auch badnitriert oder vergütet.

Die vorerwähnten Herstellverfahren erfordern einen hohen Fertigungsaufwand und sind mit bestimmten Nachteilen verbunden.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß ein Verfahren und eine Vorrichtung sowie eine Nockenwelle vorgeschlagen, wie es in den Patentansprüchen beschrieben ist.

Bei der erfindungsgemäß aus Rohrelementen hergestellten Nockenwelle ergeben sich eine Reihe von Vorteilen gegenüber den nach bekannten Verfahren hergestellten Nockenwellen und zwar:

- 1.) leichtere Herstellung der Einzelteile wie Lager, Nocken und Tragrohr nach bekannten Verfahren.
- 2.) Verwendung jedes gewünschten Werkstoffes bei allen Einzelteilen, insbesondere bei den Nocken, zur optimalen Erfüllung der an die Nockenwelle gestellten Anforderungen bezüglich Dauerfestigkeit und Verschleißfestigkeit.
- 3.) Keine Nachbehandlung wie badnitrieren oder vergüten erforderlich.
- 4.) Nach dem Verbinden der Einzelteile zu einer Nockenwelle ist nur Richten der Welle und Schleifen des Außendurchmessers der Lagerstellen erforderlich.
- 5.) Gewichtsersparnis um ca. 50%.
- 6.) Kostenersparnis.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand der Zeichnungen erläutert werden. Dabei zeigt:

- Figur 1    Seitenansicht einer aus Einzelteilen bestehenden Nockenwelle im Gesenk mit Werkzeug für die Verbindung der Einzelteile zu einer Nockenwelle in Arbeitsstellung.
- Figur 1a   eine vereinfachte Darstellung des Aufbringens eines Endstückes.
- Figur 2    Querschnitt durch das Gesenk und durch die Nockenwelle im Bereich eines Nockens.
- Figur 3    Längsschnitt durch einen Teil der Nockenwelle im Bereich eines Nockens und eines Zwischenlagers.
- Figur 4    Eine Seitenansicht einer Nockenwelle mit Nocken und Lagerstelle.
- Figur 5    Einen Längsschnitt der Figur 4.
- Figur 6    Einen Querschnitt zu Figur 5.
- Figur 7    Einen Querschnitt zu Figur 5 mit aufgelöteten Nocken.
- Figur 8    Einen Querschnitt zu Figur 5 mit aufgeschrumpften Nocken.
- Figur 9    Einen Querschnitt zu Figur 5 mit hydrogeformtem Rohr und Nocken mit gleichmäßiger Wand.
- Figur 10   Ein Gesenk im Längsschnitt.

Das in der Figur 1 dargestellte Gesenk setzt sich aus einzelnen, jeweils geteilten Scheiben 1 zusammen. In diese Scheiben sind die Konturen für die die Lagerstellen oder Nocken bildenden



Rohrabschnitte eingearbeitet, sowie bei diesem Beispiel auch die Kontur für ein Endstück 2. Zum mechanischen Aufweiten dient das hier angedeutete Werkzeug 3. Das Tragrohr ist mit 4 und die einzelnen Lager- bzw. Nockenstellen sind mit 5 bezeichnet.

Wie aus den Figuren 4 und 5 erkennbar, ist das Tragrohr 4 durch hydromechanisches Aufweiten mit dem Nockenelement 5 formschlüssig verbunden. Es ist auch möglich, das Nockenelement 5 auf das glatte oder aufgeweitete Rohr aufzuschrumpfen. Es sind ferner Lagerstellen aufgeweitet.

Das für die Herstellung verwendete in eine hydromechanische Aufweiteeinrichtung einsetzbare Gesenk ist horizontal und vertikal geteilt und besteht aus den Glatteilen 6, den Scheiben 1 für die Nockenelemente und für die Lagerstellen.

In Figur 6 und 8 ist ein aus einem Rohr mit ungleichmäßiger Wand bestehendes Nockenelement 5 und in Figur 7 und 9 ein Nockenelement aus einem Rohr mit gleichmäßiger Wand dargestellt.

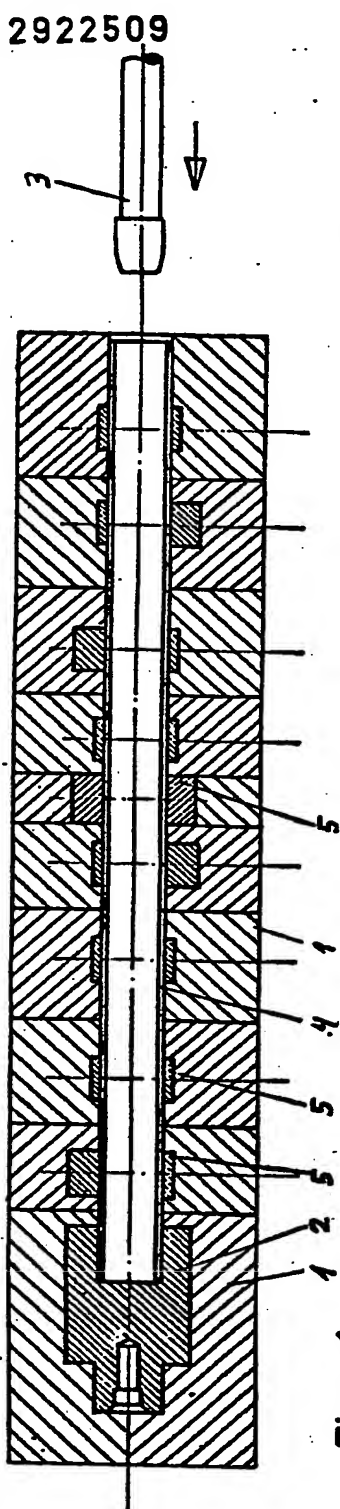
In das aus den Scheiben zusammengestellte Gesenk werden das Tragrohr und die Nockenelemente, die aus unterschiedlichen Materialien bestehen können, eingesetzt. Bei diesem Gesenk werden durch hydromechanisches Aufweiten das Tragrohr und die Nockenelemente derart aneinandergedrückt, daß eine formschlüssige Verbindung entsteht; ferner drückt sich die Wand des Tragrohres 1 in die Ausnehmungen der Scheiben 6, wodurch die erforderlichen Lagerstellen entstehen.

Es ist auch denkbar, Nockenelemente aus Bandstreifen, die an der Tragrohrseite geschlitzt sind, zu verwenden und zwischen Tragrohr und Blechstreifen Formstücke einzusetzen.

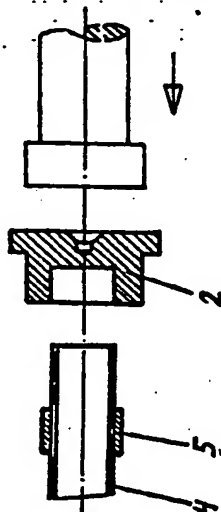
Le<sup>-7</sup>erseite

-9-

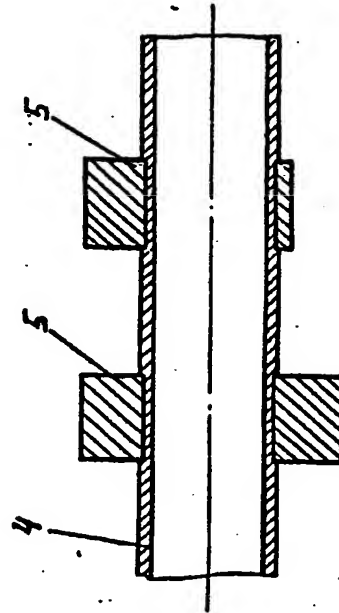
2922509



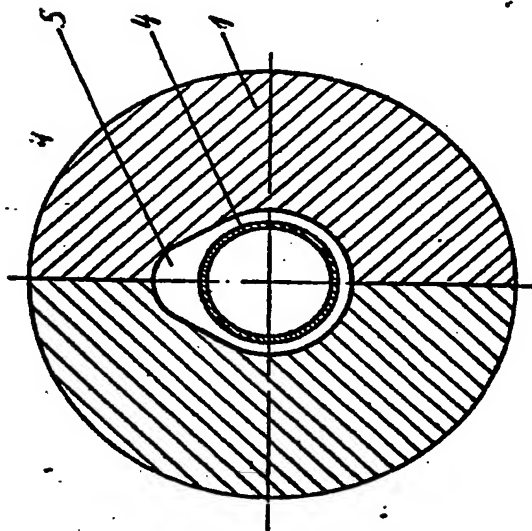
Figur 1



Figur 1a



Figur 3



Figur 2

030049/0577

ORIGINAL INSPECTED

